

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-183709

(43)Date of publication of application : 07.07.2005

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
G03F 7/30

(21)Application number : 2003-423204

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 19.12.2003

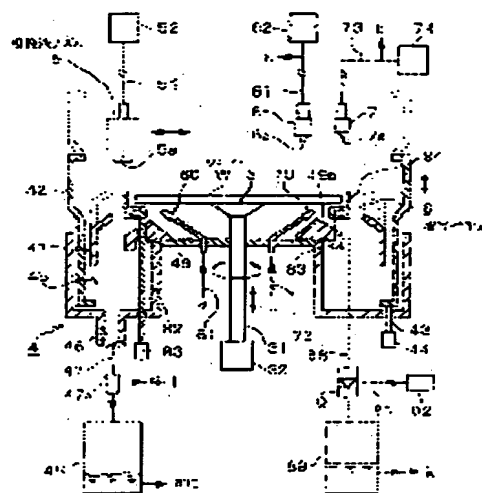
(72)Inventor : YAMAMOTO TARO
HIRAKAWA OSAMU

(54) DEVELOPING DEVICE AND METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform removal of a water-repellent film and development processing by a common device and to cause no hindrance to waste liquid processing by segregating and processing waste liquid containing dissolved components of the water-repellent film and a liquid developer when a immersion exposed substrate is developed.

SOLUTION: After processing liquid for dissolving the water-repellent film is supplied to the surface of the substrate after immersion exposure which is held by a substrate holding part to remove the water-repellent film, the liquid developer is supplied to this substrate. At this time, the liquid developer and the waste liquid containing protection-film dissolved components are separated and collected by a segregated collection means. In this case, the waste liquid which is different in waste liquid processing method can easily be segregated and collected, and no hindrance to the waste liquid processing is caused.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

その表面にレジストが塗布され、更に少なくともその表面の周縁部に撥水性膜が形成された基板を液浸露光した後の当該基板を現像する現像装置において、

露光後の基板を水平に保持する基板保持部と、

この基板保持部に保持された基板の表面に現像液を供給する現像液ノズルと、

前記現像液を基板に供給する前に、この基板の表面に撥水性膜を溶解するための処理液を供給する処理液供給手段と、

前記基板に供給された現像液と撥水性膜溶解成分を含む廃液とを分離して回収するための分別回収手段と、を備えたことを特徴とする現像装置。

10

【請求項 2】

分別回収は、撥水性膜溶解成分を含む廃液を受け止めて回収するための第 1 の回収手段と、現像液を受け止めて回収するための第 2 の回収手段と、前記廃液及び現像液を分別して回収するために、第 1 の回収手段及び第 2 の回収手段の少なくとも一方の高さ位置を調整する手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の現像装置。

【請求項 3】

第 1 の回収手段は、基板の裏面側と対向して設けられ、基板からこぼれ落ちた液を受け止める環状部材と、この環状部材の外周縁に基板の側端面と対向して設けられ、基板から振り飛ばされた液を受け止めるための起立面部と、を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の現像装置。

20

【請求項 4】

第 1 の回収手段には、現像液及び撥水性膜溶解成分を含む廃液の一方を受け止めるときには吸引し、現像液及び撥水性膜溶解成分を含む廃液の他方を受け止めるときには吸引を停止する吸引孔が設けられたことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の現像装置。

【請求項 5】

第 1 の回収手段及び第 2 の回収手段は、互いに上端部の高さが異なりかつ基板保持部に対して相対的に昇降自在な第 1 のカップ部材及び第 2 のカップ部材を夫々備え、基板保持部を回転させて基板上の撥水性膜溶解成分を含む廃液を振り切るときには第 1 のカップ部材により回収するように第 1 のカップ部材の高さ位置を設定し、基板保持部を回転させて基板上の現像液を振り切るときには第 2 のカップ部材により回収するように第 2 のカップ部材の高さ位置を設定することを特徴とする請求項 2 記載の現像装置。

30

【請求項 6】

第 1 の回収手段は、基板の表面側周縁部から側端面を介して裏面側周縁部を隙間をあけて囲む液受け部と、この液受け部で現像液及び撥水性膜溶解成分を含む廃液の一方を受け止めたときに吸引する吸引孔と、を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の現像装置。

【請求項 7】

分別回収手段は、基板から落下した現像液及び廃液を受ける液受け部と、現像液を回収する第 1 の回収部と、撥水性膜溶解成分を含む廃液を回収する第 2 の回収部と、この液受け部と第 1 の回収部とが連通する状態と、液受け部と第 2 の回収部とが連通する状態とを切り替える切り替え手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の現像装置。

40

【請求項 8】

その表面にレジストが塗布され、更に少なくともその表面の周縁部に撥水性膜が形成された基板を液浸露光した後の当該基板を現像する現像装置において、

前記基板を基板保持部で水平に保持する工程と、

この基板の表面に処理液を供給して撥水性膜を溶解する工程と、

この基板の表面から除去された撥水性膜溶解成分を含む廃液を回収する工程と、

この基板の表面に現像液を現像液ノズルにより供給して現像する工程と、

現像液ノズルから供給された現像液を前記廃液とは分別して回収する工程と、を含むことを特徴とする現像方法。

【請求項 9】

50

前記撥水性膜溶解成分を含む廃液を回収する工程は、基板の裏面側と対向する環状部材と、この環状部材の外周縁に設けられた起立面部と、を有する第1の液受け手段で基板からの廃液を受け止めて回収する工程であり、現像液を回収する工程は第2の回収手段で液を受け止めて回収する工程であることを特徴とする請求項8記載の現像方法。

【請求項10】

現像液及び撥水性膜溶解成分を含む廃液の一方を受け止めるときには吸引孔から液を吸引して回収し、現像液及び撥水性膜溶解成分を含む廃液の他方を受け止めるときには吸引を停止することを特徴とする請求項9記載の現像方法。

【請求項11】

前記廃液を回収する工程は、現像液及び撥水性膜溶解成分を含む廃液の一方を基板の表面側周縁部から側端面を介して裏面側周縁部を隙間をあけて囲む液受け部で受け止め、吸引孔から吸引して回収する工程であることを特徴とする請求項8記載の現像方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、その表面にレジストを塗布し、このレジストを液浸露光した後の基板を現像する現像装置及び現像方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体製造工程の一つであるフォトリソ工程においては、半導体ウエハ（以下、ウエハという）の表面にレジストを塗布し、このレジストを所定のパターンで露光した後に、現像してレジストパターンを形成している。このような処理は、一般にレジストの塗布・現像を行う塗布・現像装置に、露光装置を接続したシステムを用いて行われる。

【0003】

ところで、近年、デバイスパターンは益々微細化、薄膜化が進む傾向にあり、これに伴い露光の解像度を上げる要請が強まっている。そこで露光の解像度を上げるためにEUV、EUVやF2による露光技術の開発を進める一方で、既存の光源例えばArFやKrFによる既存の露光技術を更に改良して解像度を上げる液浸露光が検討されている。半導体及び製造装置業界では財政上の理由からできる限りArF露光装置を延命させようとする動きが強く、45nmまではArFを使用し、EUVはさらに先送りされるのではないか、という見解を示している者もいる。液浸露光は例えば超純水の中を光を透過させる技術で、水中では波長が短くなることから193nmのArFの波長が水中では実質134nmになる、という特徴を利用するものである。

【0004】

この液浸露光を行う露光装置について図16を用いて簡単に述べておく。まず、図示しない保持機構により水平姿勢に保持されたウエハWの表面と対向するように露光手段1を配置する。この露光手段1の先端部にはレンズ10が設けられており、図示しないArF光源から発せられパターンマスクを通過した光は当該レンズ10を通過してウエハWの表面に塗布されたレジストに照射され、これによりレジストの回路パターンを転写させる。また先端部には光を透過させる溶液例えば超純水の供給口11及び吸引口12が夫々設けられており、供給口11を介してレンズ10とウエハWの表面との間に水が供給され、更に当該水を吸引口を介して吸引回収する。これによりレンズ10とウエハWの表面との間の隙間に光を透過させる水膜が形成され、レンズ10から出た光は当該水膜を通過してレジストに照射されることとなる。そしてウエハWの表面に所定のパターンが転写されると、ウエハWとの間に水膜を張った状態でウエハWを横方向に移動させて、露光手段1を次の転写領域に対応する位置に対向させて光を照射していくことでパターンを順次転写していく。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

20

30

40

50

ところで上述の液浸露光手段では、ウエハWの周縁部を露光する際、水膜の投影領域がウエハWの外側にはみ出ると光を透過させる水がこぼれ落ちてしまうといった問題があることから、この問題を解決するために、図17(a)に示すように、レジスト100が塗られたウエハWの表面側全面から側端面を介して裏面側周縁部に跨るように撥水性膜101を形成するか、又は、図17(b)に示すように、ウエハWの表面側周縁部から側端面を介して裏面側周縁部に跨るように撥水性膜101を形成して露光を行うことが本発明者らにより検討されている。更にウエハWの周縁部外側を囲むように液受けリングを配置したり、あるいはウエハWと略同じ大きさの掘り込み部が形成された載置台にウエハWを収納して水がウエハWからこぼれ落ちるのを防止することが検討されている。

【0006】

しかしながら前記した撥水性膜は例えばフッ素系の成分を含んでいることから、廃液処理に支障が生じる場合がある。即ち、現像を行う前に撥水性膜を溶解液で溶解除去させることが必要であるが、このような溶解液は別個に設けたユニットよりも現像液ユニットで処理するようにした方が装置のユニット数を増やらず、また工程を煩雑にしないので有利である。しかし、フッ素系の成分を含む廃液と現像液とでは処理の手法が異なるため、即ち、アルカリ系の現像液については中和して塩物質とし、この塩物質を燃焼して処理するといった簡易な手法が適用できるが、フッ素系の廃液については別の処理が必要なため、廃液タンクに両者の液が混ざっていると、廃液処理が面倒であるか、あるいは処理ができない懸念がある。

【0007】

また現像液は一般に高価な場合が多いため、例えば液盛り時に基板からこぼれ落ちた現像液を再使用することが行われているが、この現像液中にフッ素系の成分が混入してしまうと、現像液として再使用することができなくなる。

【0008】

従って、液浸露光を採用するにあたり、撥水性膜の溶解成分を含む廃液が、現像液、更には他の廃液に混入するのをできるだけ避けるようにするのが得策であり、そのための装置構成の更なる検討が必要である。

【0009】

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、液浸露光された基板を現像するにあたり、撥水性膜の除去と現像処理とを共通の装置で行うことができ、また撥水性膜の溶解成分を含む廃液と、現像液とを分別することにより廃液処理に支障を生じない現像装置及びその方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の現像装置は、その表面にレジストが塗布され、更に少なくともその表面の周縁部に撥水性膜が形成された基板を液浸露光した後の当該基板を現像する現像装置において

露光後の基板を水平に保持する基板保持部と、

この基板保持部に保持された基板の表面に現像液を供給する現像液ノズルと、

前記現像液を基板に供給する前に、この基板の表面に撥水性膜を溶解するための処理液を供給する処理液供給手段と、

前記基板に供給された現像液と撥水性膜溶解成分を含む廃液とを分離して回収するための分別回収手段と、を備えたことを特徴とする。

【0011】

前記分別回収手段は、撥水性膜溶解成分を含む廃液を受け止めて回収するための第1の回収手段と、現像液を受け止めて回収するための第2の回収手段と、前記廃液及び現像液を分別して回収するために、第1の回収手段及び第2の回収手段の少なくとも一方の高さを調整する手段と、を備えた構成であってもよい。この場合、第1の回収手段は、基板の裏面側と対向して設けられ、基板からこぼれ落ちた液を受け止める環状部材と、この環状部材の外周縁に基板の側端面と対向して設けられ、基板から振り飛ばされた液を受け

止めるための起立面部と、を備えた構成としてもよく、更にこの場合には現像液及び撥水性膜溶解成分を含む廃液の一方を受け止めるときには吸引し、現像液及び撥水性膜溶解成分を含む廃液の他方を受け止めるときには吸引を停止する吸引孔を第1の回収手段に設けた構成としてもよい。

【0012】

また第1の回収手段及び第2の回収手段は、互いに上端部の高さが異なりかつ基板保持部に対して相対的に昇降自在な第1のカップ部材及び第2のカップ部材を夫々備え、基板保持部を回転させて基板上の撥水性膜溶解成分を含む廃液を振り切るときには第1のカップ部材により回収するように第1のカップ部材の高さ位置を設定し、基板保持部を回転させて基板上の現像液を振り切るときには第2のカップ部材により回収するように第2のカップ部材の高さ位置を設定する構成であってもよい。更にまた、第1の回収手段は、基板の表面側周縁部から側端面を介して裏面側周縁部を隙間をあけて囲む液受け部と、この液受け部で現像液及び撥水性膜溶解成分を含む廃液の一方を受け止めたときに吸引する吸引孔と、を備えた構成であってもよい。

【0013】

更には分別回収手段は、基板から落下した現像液及び廃液を受ける液受け部と、現像液を回収する第1の回収部と、撥水性膜溶解成分を含む廃液を回収する第2の回収部と、この液受け部と第1の回収部とが連通する状態と、液受け部と第2の回収部とが連通する状態とを切り替える切り替え手段と、を備えた構成であってもよい。

【0014】

本発明の現像装置は、その表面にレジストが塗布され、更に少なくともその表面の周縁部に撥水性膜が形成された基板を液浸露光した後の当該基板を現像する現像装置において

前記基板を基板保持部で水平に保持する工程と、
この基板の表面に処理液を供給して撥水性膜を溶解する工程と、
この基板の表面から除去された撥水性膜溶解成分を含む廃液を回収する工程と、
この基板の表面に現像液を現像液ノズルにより供給して現像する工程と、
現像液ノズルから供給された現像液を前記廃液とは分別して回収する工程と、を含むことを特徴とする。

【0015】

前記撥水性膜溶解成分を含む廃液を回収する工程は、基板の裏面側と対向する環状部材と、この環状部材の外周縁に設けられた起立面部と、を有する第1の液受け手段で基板からの廃液を受け止めて回収する工程であり、現像液を回収する工程は第2の回収手段で液を受け止めて回収する工程であってもよく、この場合、現像液及び撥水性膜溶解成分を含む廃液の一方を受け止めるときには吸引孔から液を吸引して回収し、現像液及び撥水性膜溶解成分を含む廃液の他方を受け止めるときには吸引を停止するようにしてもよい。あるいは前記廃液を回収する工程は、基板の表面側周縁部から側端面を介して裏面側周縁部を隙間をあけて囲む液受け部で撥水性膜溶解成分を含む廃液を受け止め、吸引孔から吸引して回収する工程であってもよい。

【発明の効果】

【0016】

本発明の現像装置によれば、基板に供給された現像液と撥水性膜溶解成分を含む廃液とを分別して回収するための分別回収手段を設けた構成とすることにより、撥水性膜の溶解成分を含む廃液と、現像液とを混ぜることなく、簡単に分別回収することができ、廃液処理に支障が生じることがないかあるいは極めて少ない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明の実施の形態にかかる現像装置を説明する前に、当該現像装置が組み込まれる塗布・現像装置に露光装置を接続したシステムの全体構成について図1及び図2を参照しながら簡単に説明する。図中B1は基板例えばウエハWが例えば13枚密閉収納されたキャ

リア2を搬入出するためのキャリア載置部であり、キャリア2を複数個並べて載置可能な載置部20aを備えたキャリアステーション20と、このキャリアステーション20から見て前方の壁面に設けられる開閉部21と、開閉部21を介してキャリア2からウエハWを取り出すための受け渡し手段A1とが設けられている。

【0018】

カセット載置部B1の奥側には筐体22にて周囲を囲まれる処理部B2が接続されており、この処理部B2には手前側から順に加熱・冷却系のユニットを多段化した棚ユニットU1、U2、U3及び液処理ユニットU4、U5の各ユニット間のウエハWの受け渡しを行う主搬送手段A2、A3とが交互に配列して設けられている。また主搬送手段A2、A3は、キャリア載置部B1から見て前後方向に配置される棚ユニットU1、U2、U3側の一面部と、後述する例えば右側の液処理ユニットU4、U5側の一面部と、左側の一面をなす背面部とで構成される区画壁23により囲まれる空間内に置かれている。また図中24、25は各ユニットで用いられる処理液の温度調節装置や温湿度調節用のダクト等を備えた温湿度調節ユニットである。

【0019】

液処理ユニットU4、U5は、例えば図2に示すようにレジスト液や現像液などの薬液収納部26の上に、塗布ユニット(COT)27、現像ユニット(DEV)30及び疎水化ユニットBARC等を複数段例えば5段に積層して構成されている。また既述の棚ユニットU1、U2、U3は、液処理ユニットU4、U5にて行われる処理の前処理及び後処理を行うための各種ユニットを複数段例えば10段に積層した構成とされており、その組み合わせはウエハWを加熱(ベーク)する加熱ユニット、ウエハWを冷却する冷却ユニット等が含まれる。

【0020】

処理部B2における棚ユニットU3の奥側には、例えば第1の搬送室28a及び第2の搬送室28bからなるインターフェイス部B3を介して露光部B4が接続されている。インターフェイス部B3の内部には処理部B2と露光部B4との間でウエハWの受け渡しを行うための2つの受け渡し手段A4、A5の他、棚ユニットU6及びバッファキャリアC0が設けられている。この棚ユニットU6には受け渡しユニット、ウエハWの周縁部のみを選択的に露光する周縁露光ユニットWEE等が割り当てられている。

【0021】

この装置におけるウエハの流れについて一例を示すと、先ず外部からウエハWの収納されたキャリア2が載置台20に載置されると、開閉部21と共にキャリア2の蓋体が外されて受け渡し手段A1によりウエハWが取り出される。そしてウエハWは棚ユニットU1の一段をなす受け渡しユニット(図示せず)を介して主搬送手段A2へと受け渡され、棚ユニットU1~U3内の一の棚にて、塗布処理の前処理として例えば疎水化処理、冷却処理が行われ、しかる後、例えば塗布ユニット27にてレジストが塗布され、次いで撥水性膜用塗布液が塗布されて撥水性膜が成膜される。撥水性膜用塗布液の塗布処理は別途設けられたユニットで行うようにしてもよい。また反射防止膜を形成するユニットが設けられていて、疎水化処理に代えてウエハWに反射防止膜が塗布される場合もある。次いでウエハWは棚ユニットU1~U3の一の棚をなす加熱ユニットで加熱(ベーク処理)され、更に冷却された後棚ユニットU3の受け渡しユニットを経由してインターフェイス部B3へと搬入される。このインターフェイス部B3においてウエハWは例えば受け渡し手段A4→棚ユニットU6→受け渡し手段A5という経路で露光部B4へ搬送されて液浸露光が行われる。露光されたウエハWは逆の経路で主搬送手段A2まで搬送され、現像ユニット27にて先ず撥水性膜を溶解除去した後にウエハWの表面に現像液を供給してレジストが現像されることで所定のパターン形状のレジストマスクが形成される。しかる後、ウエハWは載置台20上の元のキャリア2へと戻される。

【0022】

続いて上述の現像ユニット(DEV)30について図3及び図4を参照しながら説明する。図中3はウエハWの裏面側中央部を吸引吸着して水平姿勢に保持するための基板保持

10

20

30

40

50

部をなすスピンチャックである。このスピンチャック3は鉛直方向に伸びる軸部31を介して駆動機構32と接続されており、当該駆動機構32の駆動動作によりスピンチャック3はウエハWを保持した状態で回転及び昇降可能ように構成されている。

【0023】

スピンチャック3に保持されたウエハWの側方を囲むようにして上部側が開口するカップ体4が設けられている。このカップ体4は、上部側が内側に傾斜した内カップ41と、この内カップ41の側周面の外側を囲む外カップ42とを備えている。外カップ42は軸部43を介して昇降部44と接続されて昇降自在であり、この昇降部44の昇降動作により外カップ42が上昇すると、下端面に設けられた段部により内カップ41の下端面が押し上げられて、外カップ42の移動範囲の一部において連動して内カップ41が昇降するように構成されている。

10

【0024】

カップ体4の下部側には、断面が凹部をなす液受け部45がウエハWの周縁下方側を全周に亘って環状に形成されている。この液受け部45の底面部には、現像処理時に貯留した例えば現像液、洗浄液などの処理廃液を排出するための排出口46が設けられている。排出口46には、排出路47例えば配管の一端側が接続されており、更に排出路47の他端側は例えば廃液タンク48と接続され、その途中には気液分離器47aが設けられている。また液受け部45の内側上端面には軸部31が貫通する円形板49が設けられており、その外側には断面が三角形のリング部材49aが設けられている。この例では内カップ41及び液受け部45は、現像液の塗布時にウエハWからこぼれ落ちた現像液、及び現像液の洗浄時に振り切られた現像液（希釈された現像液）を受け止めて回収するための第2の回収手段をなし、また現像液と後述の撥水性膜溶解成分を含む廃液とを分別回収するための分別回収手段の一部をなすものである。

20

【0025】

スピンチャック3に保持されたウエハWの表面と対向するようにして、ウエハWの直径と同じか又は直径よりも長い直線状の現像液吐出口5aを備えた横長の現像液ノズル5が水平移動及び昇降自在に設けられている。この現像液ノズル5は供給路51例えば配管を介して現像液供給源52と接続されており、更に供給路51の途中には図示しない送液手段例えば吐出ストロークを変えることで吐出流量を調節可能なベローズポンプ等が設けられている。また現像液ノズル5は、支持部材であるノズルアーム53の一端側に支持されており、このノズルアーム53の他端側には図示しない昇降機構を備えた移動基体54と接続されている。更に移動基体54は例えばユニットの外装体底面にて長手方向に伸びるガイド部材55に沿って横方向に移動可能のように構成されている。なお、56はノズル待機部である。

30

【0026】

更にスピンチャック3に保持されたウエハWの表面と対向するようにして、ウエハWを洗浄するリンス液例えば純水を供給するための細孔の吐出口6aを有するリンスノズル6が昇降及び進退可能に設けられている。このリンスノズル6は供給路61を介してリンス液供給源62と接続されており、供給路61の途中には図示しない送液手段例えば吐出ストロークを変えることで吐出流量を調節可能なベローズポンプ等が設けられている。またリンスノズル6は支持部材であるノズルアーム63を介して図示しない昇降機構を備えた移動基体64と接続されており、この移動基体64は現像液ノズル5と干渉しないようにして前記ガイド部材55に沿って横方向に移動可能のように構成されている。またスピンチャック3に保持されたウエハWの周縁下方側には、ウエハWの裏面側周縁部にリンス液を供給するためのバックリンスノズル60が外側上方に傾斜して設けられており、このノズル60の細孔の吐出口は吐出されたリンス液がウエハWの周縁部に内側下方から到達するように構成されている。また当該バックリンスノズル60には前記リンス液供給源62からの供給路61の分岐路の一端が接続されている。

40

【0027】

更にスピンチャック3に保持されたウエハWの表面と対向するようにして、撥水性膜除

50

去液であるウエハWの表面に形成されている撥水性膜を溶解させるがレジストは溶解させない溶解液を供給する撥水性膜除去手段をなす上側溶解液ノズル7及び下側溶解液ノズル70がウエハWの表面と対向するようにして上下に設けられている。上側溶解液ノズル7は、支持部材であるノズルアーム71を介して図示しない昇降機構を備えた移動基体72と接続されており、この移動基体72は現像液ノズル5及びリンス液ノズル6と干渉しないようにして前記ガイド部材65に沿って横方向に移動可能なように構成されている。下側溶解液ノズル70は、円形板49に前記バックリンスノズル60と位相をずらして設けられており、細孔の吐出孔はウエハWの裏面側周縁部にリンス液を供給可能なように外側上方に向かって傾斜している。また前記上側溶解液ノズル7及び下側溶解液ノズル70には、供給路73、73を介して溶解液供給源74と夫々接続されており、各供給路74の途中には送液手段例えば吐出ストロークを変えることで吐出流量を調節可能なベローズポンプ等が夫々設けられている。なお僅かな量であればレジストが溶解される溶解液を用いてもよい。

【0028】

スピンチャック3に保持されたウエハWの周縁下方側には、ウエハWに供給されて溶解した撥水性膜の溶解成分を含む溶解液を回収するための分別回収手段の一部をなす第1の回収手段である液受け手段8が設けられている。この液受け手段8は、軸部81を介して昇降部82と接続されており、この昇降部82の昇降動作により昇降自在であると共に所定の高さ位置に設定可能なように構成されている。

【0029】

この液受け手段8の構成について、図5及び図6を用いて更に詳しく説明すると、当該液受け手段8は、ウエハWの外周縁から落下する液を受け止められるようにウエハWの外周縁の投影軌跡がその表面領域内に重なるように設定された環状部材83と、回転するウエハWから振り飛ばされた液を受け止められるように例えば環状部材83の外周面に設けられたウエハWの表面よりも高い位置まで伸びる起立面部84とを備えている。環状部材83は、例えばウエハWの表面との隙間Lが例えば1mm以下となるように昇降部82により高さ位置が設定される。また環状部材83の表面の例えばウエハWの外周縁の投影軌跡の外側には例えば直径が1～5mmの液回収孔をなす細径の貫通孔である吸引孔85が例えば所定の間隔をおいて同心円状に複数形成されている。これら各吸引孔85は、環状部材83の内部に全周に亘って形成された液貯留空間86に各々連通されている。更に環状部材83の裏面側には、液貯留空間86と連通する排出口87が設けられている。環状部材83の表面及び起立面部84の内周面は少なくとも表面部が撥水性の材質で形成されている。このような構成とすれば、現像液などの液が表面に付着して汚れるのを抑えることができるので有利である。

【0030】

前記排出口87には、排出路88例えば配管の一端側が接続されており、更に排出路88の他端側は例えば廃液タンク89と接続されている。また排出路88の途中には、負圧発生器例えばエジェクタ9が設けられている。このエジェクタ9には駆動流体例えば圧縮エアの供給路91の一端が接続されており、当該エジェクタ9にエア供給源92から圧縮エアが供給されると、前記吸引孔85から液貯留部86を介してエジェクタ9に亘る連通領域内の雰囲気吸引されて負圧状態になるように構成されている。即ち、液受け手段8は、環状部材83及び起立面部84で受け止めた液を吸引して回収することができるように構成されている。

【0031】

上述の現像装置を用いて基板であるウエハWの表面に現像液を供給して現像する工程について図7を用いて説明する。まず、各ノズル5、6、7がカップ体4の外側の待機位置に配置された状態において、主搬送手段A2により当該現像装置内にウエハWが搬入されてスピンチャック3の上方に案内される。このウエハWは、前段の工程において塗布ユニット27にて表面にレジストが塗布され、更にこの塗布ユニット27にて撥水性膜が成膜された後、露光部B4にて液浸露光される。なお本例ではウエハWの表面全体から側端面

10

20

30

40

50

を介して裏面が周縁部に跨る撥水性膜が形成されたウエハW（図17（a）参照）を処理する例を一例に挙げて説明するが、周縁部のみに撥水性膜が形成されたウエハW（図17（b）参照）に対しても同様の工程を適用することができる。しかる後、主搬送手段A2とスピinchャック3との協働作用により、ウエハWはスピinchャック3に受け渡され、裏面側を吸引吸着されて水平姿勢に保持される。

【0032】

続いて、上側溶解液ノズル7がウエハWの表面中央部から僅かに浮かせた吐出位置に設定される一方で、液受け手段8を上昇させて環状部材83とウエハWとの隙間Lが例えば1mm以下となる高さ位置に設定する。そして図7（a）に示すように、スピinchャック3によりウエハWを鉛直軸回りに例えば1000rpmの回転速度で回転しながら所定の供給流量でウエハWの表面中央部に溶解液を供給すると共に、下側溶解液ノズル70からも所定の供給流量でウエハWの裏面側周縁部と環状部材83との隙間に溶解液を供給する。図7（b）に示すように、この表面側に供給された溶解液は遠心力の作用により外側に広がってウエハWの表面全体に供給され、また裏面側周縁部に供給された溶解液も同様に遠心力の作用により外側に向かって広がる。そして外周縁に到達した溶解液は表面張力により上下から各々側端面に回りこんで互いに繋がる。これにより撥水性膜が溶解除去されてウエハWの表面にはレジストが残ることとなる。

【0033】

上述のようにして撥水性膜を除去する一方で、エア供給源92からエジェクタ9に圧縮エアを供給することにより、吸引孔85に吸引圧を発生させる。ここで、ウエハWの周縁部における溶解液の流れについて詳しく説明すると、先ず下側溶解液ノズル70からの溶解液が到達する部位においては、図8に示すように、ウエハWの表面側及び裏面側から遠心力の作用により外側に広がって側端面から離れた液は、吸引孔85の吸引圧により吸引されて液貯留空間86に貯留される。そして更に排出口87から排出され、エジェクタ9を介して廃液タンク89に溜められる。また回転することで溶解液が到達する部位から外れた領域においては、図9に示すように、ウエハWと環状部材83との隙間が狭く設定されているので表面張力により溶解液が付着した状態となり、これにより溶解液のいわば液シールが形成される。そのためウエハW表面からの液は、ウエハWと環状部材83との隙間からこぼれ落ちずに吸引孔85から吸引される。

【0034】

続いて、溶解液ノズル7、70の供給動作を停止し、上側溶解液ノズル7を後退させる一方で、リンス液ノズル6がウエハWの表面中央部から僅かに浮かせた吐出位置に設定される。そして図7（c）に示すように、スピinchャック3によりウエハWを鉛直軸回りに例えば1000rpmの回転速度で回転しながらリンス液ノズル6から所定の供給流量でウエハWの表面中央部に溶解液を供給すると共に、バックリンスノズル60からも所定の供給流量でウエハWの裏面側周縁部と環状部材83との隙間にリンス液を供給する。回転するウエハWの遠心力の作用によりリンス液は外側に向かって広がり、これによりウエハWはリンス液で洗浄されると共に、リンス液は上述の溶解液と同様にして液受け手段8の吸引孔85に吸引されて廃液タンク89へと送られる。

【0035】

続いて、エジェクタ9への圧縮エアの供給を停止して吸引孔85に吸引圧がかからないようにすると共に、液受け手段8を昇降部83により下降させる。その一方で現像液ノズル5をウエハWの一端側の僅かに外側（吐出開始位置）に案内し、図7（d）に示すように、現像液を所定の流量で吐出しながらウエハWの表面に沿って他端側に向かってスキャンする。これによりウエハWの表面に現像液が供給されてレジストが現像される。ウエハWの表面からこぼれ落ちた現像液は、図9に示すように、液受け手段8で受け止められるが、表面張力により吸引孔85を通過することができず、液受け手段8からこぼれ落ちて液受け部45へ落下し、そして排出口46を介して廃液タンク48へ送られる。

【0036】

続いて現像液ノズル5が後退する一方で、図7（e）に示すように、リンス液ノズル6

10

20

30

40

50

がウエハWの表面中央部から僅かに浮かせた吐出位置に再度設定される。そして外カップ42及び内カップ41が上昇した後、リンスノズル6及びバックリンスノズル60から所定の供給流量でウエハWの表面にリンス液を供給し、これによりウエハWを洗浄する。このリンス液は、前記した現像液と同様に、液受け手段8に一旦受け止められるが吸引孔85を通過することができず、液受け手段8からこぼれ落ちて液受け部45へ落下し、そして排出口46を介して廃液タンク48へ送られる。

【0037】

しかる後、リンス液の供給を停止してリンス液ノズル6が後退した後、外カップ42及び内カップ41が上昇し、そしてスピチャック3を高速回転させてウエハWをスピン乾燥する。このスピン乾燥がなされたウエハWは主搬送手段A2により現像装置から搬出されて現像処理を終了する。

【0038】

上述の実施の形態によれば、撥水性膜の溶解成分を含む廃液をウエハWの裏面側周縁部及び側端面と対向して全周に亘って配置された液受け手段8で受け止めて回収し、現像液は液受け手段8で回収しない構成とすることにより、撥水性膜の溶解成分を含む廃液と現像液とを混ぜることなく簡単に分別回収することができ、これら両液は廃液処理の手法が異なることから廃液処理の支障が少ない。更に現像液をリサイクルすることもできるので、結果として現像液の消費量を少なくすることができるし、溶解液のリサイクルをすることもできる。

【0039】

続いて現像装置の他の実施例について図11を参照しながら説明する。本例の現像装置は、分別回収手段の他の例である液受けカップ100を備えている。その他の図3記載の例と同じ構成を採用しているところについては同じ符号を付すことにより説明を省略する。スピチャック3上のウエハWの側方に断面が縦の凹部をなす第1の回収手段である液受けカップ100が設けられている。この液受けカップ100は内側に位置する第1のカップ部材101と、外側に位置する第2のカップ部材102とを有し、これらカップ部材101、102の上部側は内側に夫々傾斜されている。液受けカップ100の底部には、このカップ100内に貯留した廃液を排出するための排出口103が設けられており、この排出口103は排出路104例えば配管を介して廃液タンク89と接続されている。更に液受けカップ100には軸部105を介して昇降部106と接続されており、この昇降部106により液受けカップ100は昇降自在であり、更に第1のカップ部材101又は第2のカップ部材102の上端が所定の高さに設定可能なように構成されている。

【0040】

上述のような構成においては、撥水性膜の溶解成分を含む廃液が発生する処理、具体的には溶解液ノズル7、70から溶解液をウエハWに供給する工程及び、次いでリンス液ノズル6、60からリンス液をウエハWに供給する工程（図7（a）～（c）に相当する）においては、図12（a）に示すように、第1のカップ部材101の上端と、第2のカップ部材102の上端とに跨る領域とウエハWの側端面とが対向するように高さが設定される。これにより、回転するウエハWの遠心力の作用により外側に飛ばされる撥水性膜の溶解成分を含む廃液は、第1のカップ部材101と第2のカップ部材102との隙間からカップ100内に吸い込まれ、排出口103を介して廃液タンク89に送られる。

【0041】

一方、撥水性膜の溶解成分を含まない廃液が発生する処理、具体的には現像液ノズル5から現像液をウエハWに供給する工程及び、次いでリンス液ノズル6、60からリンス液をウエハWに供給する工程（図7（d）～（e）に相当する）においては、例えば図12（b）に示すように、第2のカップ部材102の上端がウエハWの裏面側よりも高い位置になるように設定される。現像液の塗布時にウエハWからこぼれ落ちた現像液は第2のカップ部材102の外表面あるいは第1のカップ部材101の外表面を通して液受け部45へ落下する。洗浄液に供給しながらウエハWをスピンさせるときに第1のカップ部材101をその上端がウエハWよりも上側になるように位置させ、第1のカップ部材101で受け止

める。この場合であっても撥水性膜の溶解成分を含む廃液と、現像液とを簡単に分別回収することができるので上述の場合と同様の効果を得ることができる。

【0042】

続いて現像装置の更に他の実施例について図13及び図14を参照しながら説明する。本例の現像装置は分別回収手段の更に他の例である液受け手段200を備えており、例えば表面側の周縁部から側端面を介して裏面側の周縁部に亘る領域に撥水性膜が形成されたウエハW（図17（b）参照）に対して特に好ましく適用することができる。その他の図3記載の例と同じ構成を採用しているところについては同じ符号を付すことにより説明を省略するが、各ノズル5、6及び7については作図の便宜上記載を省略する。

【0043】

第1の回収手段である液受け手段200は例えば矩形状の液受け部201を備えており、この液受け部201はウエハWの側端面の外側に配置されている。液受け部201はウエハWの側端面と対向する一側面に断面コの字の横に伸びる液受け空間202が形成されている。液受け空間202の上面側及び下面側には溶解液又はリンス液を供給するための吐出孔203、203が夫々設けられており、この吐出孔203、203には供給路204の一端が接続され、更に供給路204の他端は途中で分岐されて溶解液供給源74及びリンス液供給源62夫々接続されている。V1及びV2はバルブである。

【0044】

液受け空間202の例えば側端面には吸引孔205が設けられており、この吸引孔205には吸引路206を介して負圧発生器例えばエジェクタ9と接続されている。また液受け部201は図示しない駆動機構によりウエハWの直径方向に進退可能なように構成され、当該液受け部201が水平移動して液受け空間202内にウエハWの周縁部の一部が進入できるように構成されている。

【0045】

上述のような構成においては、前記した撥水性膜の溶解成分を含む廃液が発生する処理を行う場合、スピynchャック3をウエハWが外カップ42よりも上方側となるように位置させると共に、図示しない駆動機構により液受け部201が横移動し、液受け空間202内にウエハWが進入する。そしてウエハWを鉛直軸回りに回転させると共に、バルブV1を開いて供給孔203からウエハWの表面側及び裏面側周縁部に溶解液を供給する。これによりウエハWの表面側及び裏面側の周縁部の撥水性膜が除去され、更に溶解液は表面張力により側端面に回りこんで側端面の撥水性膜が除去される。この撥水性膜の溶解成分を含んだ廃液は、吸引圧のかかっている吸引孔203に吸引されて廃液タンク89へ送られる。次いでバルブV1を閉じてバルブV2を開き、ウエハWにリンス液を供給して洗浄が行われるが、この場合にも廃液は吸引孔203から吸引されて廃液タンク89へ送られる。

【0046】

一方、撥水性膜の溶解成分を含まない廃液が発生する処理を行う場合には、液受け部201を後退させた状態で現像液及びリンス液を供給し、上述の場合と同様に液受け部45に一旦貯留されて、廃液タンク48へ送られる。この場合であっても撥水性膜の溶解成分を含む廃液と、現像液とを簡単に分別回収することができるので上述の場合と同様の効果を得ることができる。

【0047】

続いて現像装置の更に他の実施例について図15を参照しながら説明する。本例の現像装置は排出口47に一端側が接続された排出路47の他端側を分岐して第1の回収部である現像液を溜める廃液タンク48及び第2の回収部である撥水性膜の溶解成分を含む廃液を溜める廃液タンク89と夫々接続されており、各分岐路の途中には切り替え手段であるバルブV3及びV4が夫々設けられている。このバルブV3及びV4の切り替え操作は図示しない制御部に組み込まれたシーケンスプログラムに基づいて切り替えることにより行われる。即ち、バルブV3、V4及び制御部により分別回収手段が構成されている。その他の図3記載の例と同じ構成を採用しているところについては同じ符号を付すことにより

10

20

30

40

50

説明を省略する。この場合、バルブV3及びV4の開閉状態を切り替えることにより廃液の送り先を廃液タンク48及び89間で切り替えることができるので、撥水性膜の溶解成分を含む廃液と、含まない溶液とを簡単に分離回収することができ、よって上述の場合と同様の効果を得ることができる。

【0048】

なお本発明においては、第1の回収手段で撥水性膜溶解成分を含む廃液を回収し、第2の回収手段で現像液を回収する構成に限られず、例えば第1の回収手段で現像液を回収し、第2の回収手段で撥水性膜溶解成分を含む廃液を回収するようにしてもよい。この場合であっても上述の場合と同様の効果を得ることができる。

【0049】

本発明においては、現像液ノズル5は横長のスキャンノズルに限られず、例えば細孔の吐出孔を有するノズルであってもよく、この場合ウエハWを回転すると共に、例えばウエハWの中央部に吐出孔を配置して現像液を供給する。このような場合であっても上述の場合と同様の効果を得ることができる。ノズルは中央部に静止する構成に限られず例えば直径方向に移動させるようにしてもよい。

【0050】

本発明においては、液受け手段8の環状部材83の表面は、水平に限られず、例えば内側下方に向かって傾斜するようにしてもよい。また吸引孔85は、環状部材83の表面に形成する構成に限られず、起立面部84の下部側に設ける構成であってもよく、又は環状部材83及び起立面部84の両方に設けてもよい。更に吸引孔85は円形の貫通孔に限られず、吸引圧のかかっていない状態において、表面張力により液が当該吸引孔85を通過しなければ、特に形状、大きさ及び数は限定されることはない。但し、僅かな量であれば液が通過する場合も本発明の効果を得ることができることは言うまでもない。

【0051】

更に本発明においては、被処理基板はウエハWに限られず、例えばLCD基板、フォトマスク用レチクル基板の塗布・現像処理にも適用できる。更に本発明においては、分離する廃液は撥水性膜の溶解成分を含む廃液以外の廃液、例えば現像液廃液とリンス液廃液とを分別するといったように更に廃液を分別することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明の現像装置が組み込まれる塗布・現像装置を示す平面図である。

【図2】本発明の現像装置が組み込まれる塗布・現像装置を示す斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る現像装置を示す縦断面図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る現像装置を示す平面図である。

【図5】上記現像装置の液受け手段を示す説明図である。

【図6】上記現像装置の液受け手段を示す説明図である。

【図7】上記現像装置を用いてウエハ表面のレジストを現像する工程を示す工程図である。

【図8】ウエハの周縁部の溶解液の流れを示す模式図である。

【図9】ウエハの周縁部の溶解液の流れを示す模式図である。

【図10】ウエハの周縁部の現像液の流れを示す模式図である。

【図11】本発明の実施の形態に係る現像装置の他の例を示す縦断面図である。

【図12】上記現像装置で廃液を分別する様子を示す説明図である。

【図13】本発明の実施の形態に係る現像装置の更に他の例を示す縦断面図である。

【図14】上記現像装置で廃液を分別する様子を示す説明図である。

【図15】本発明の実施の形態に係る現像装置の更に他の例を示す縦断面図である。

【図16】ウエハ表面のレジストに対して液浸露光をする手段を示す説明図である。

【図17】ウエハ表面のレジストに対して液浸露光をする手段を示す説明図である。

【符号の説明】

【0053】

10

20

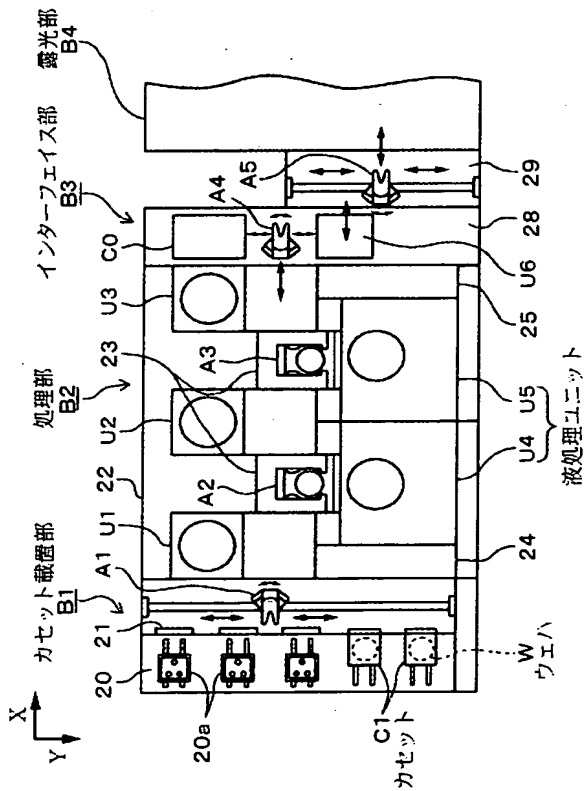
30

40

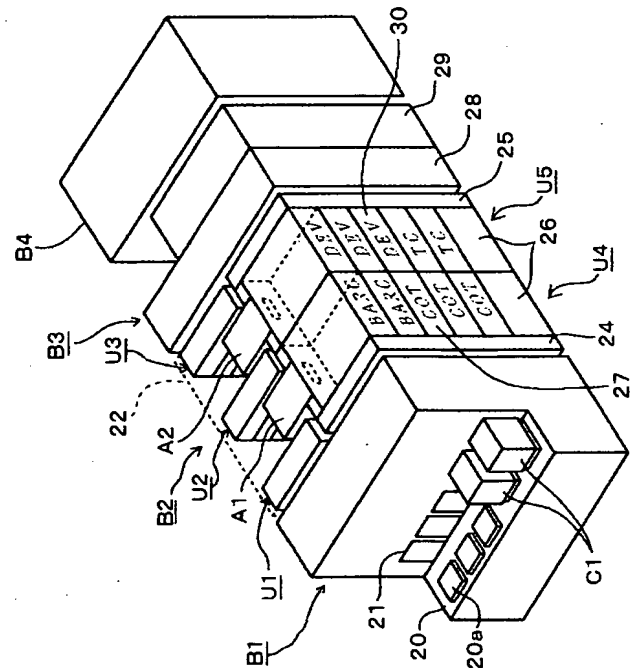
50

- 3 スピンチャック
- 4 カップ体
- 5 現像液ノズル
- 6 リンスノズル
- 6 0 バックリンスノズル
- 7 上側溶解液ノズル
- 7 0 下側溶解液ノズル
- 8 液受け手段
- 8 3 環状部材
- 8 4 起立面部
- 9 エジェクタ
- 1 0 0 液受けカップ
- 2 0 0 液受け手段

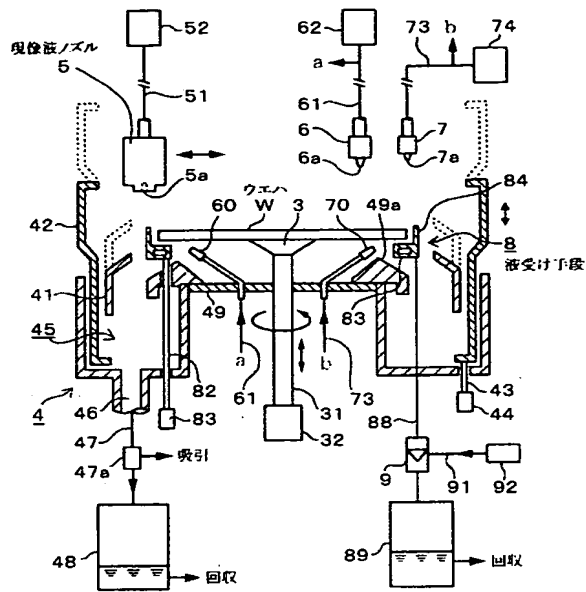
【図 1】



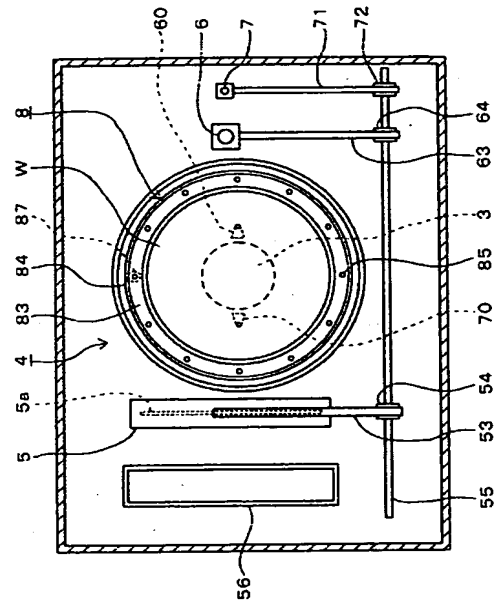
【図 2】



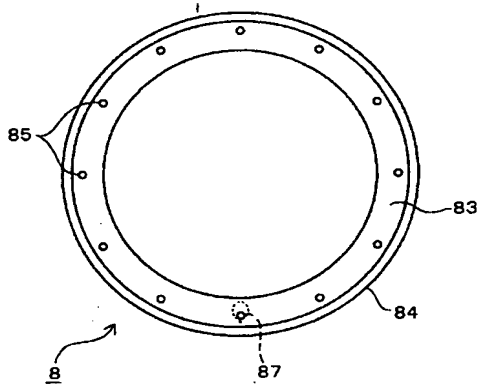
【図 3】



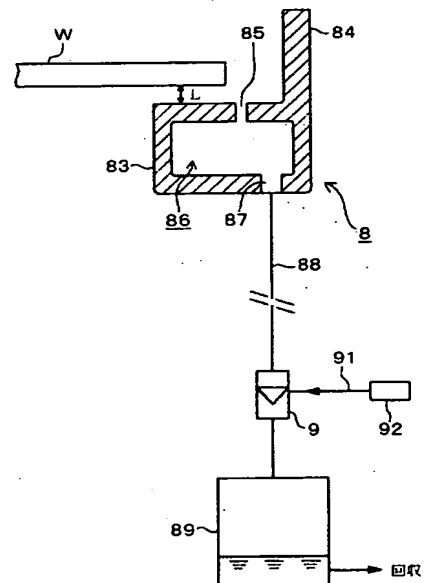
【図 4】



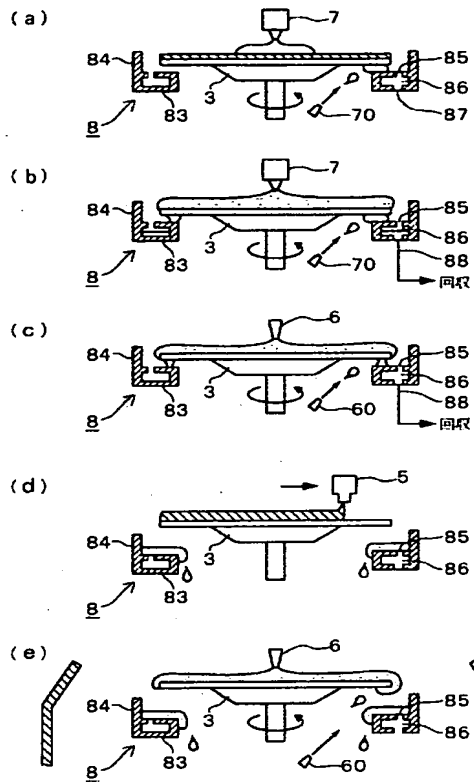
【図 5】



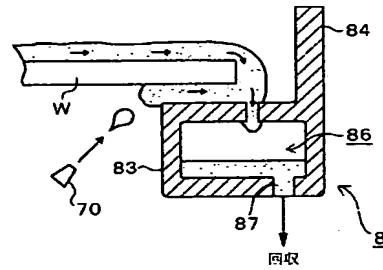
【図 6】



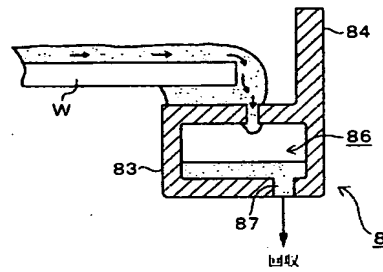
【図 7】



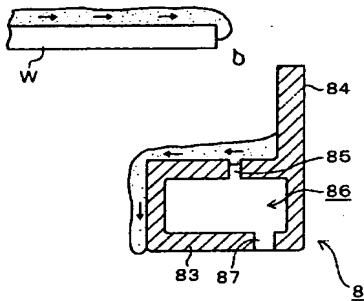
【図 8】



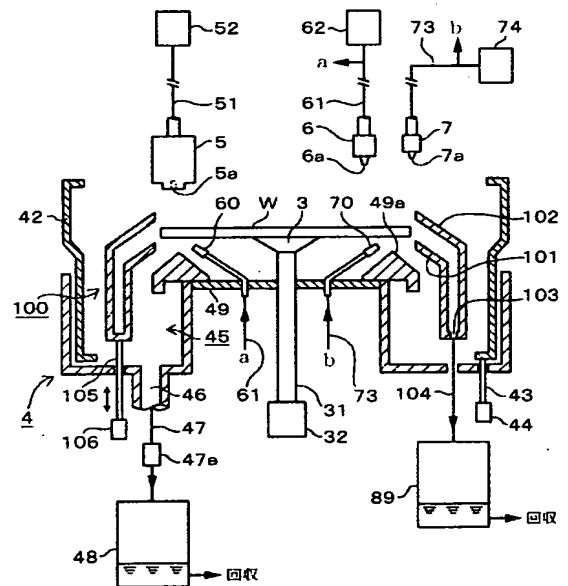
【図 9】



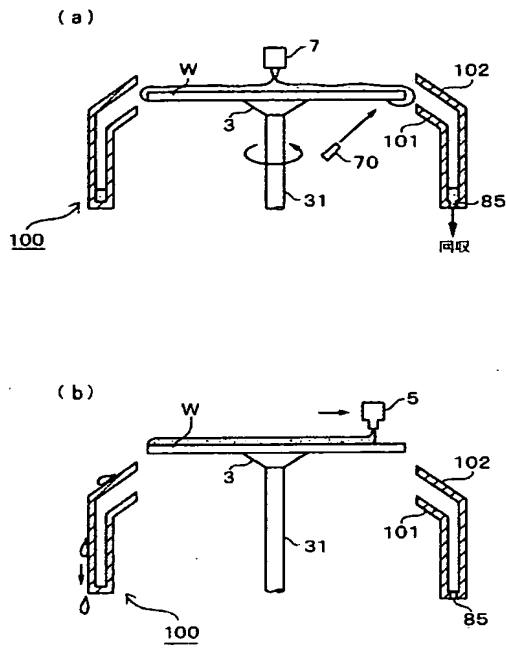
【図 10】



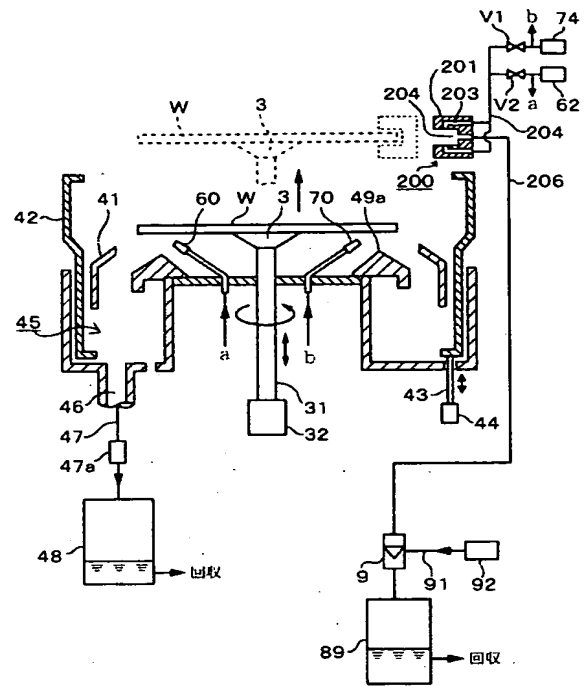
【図 11】



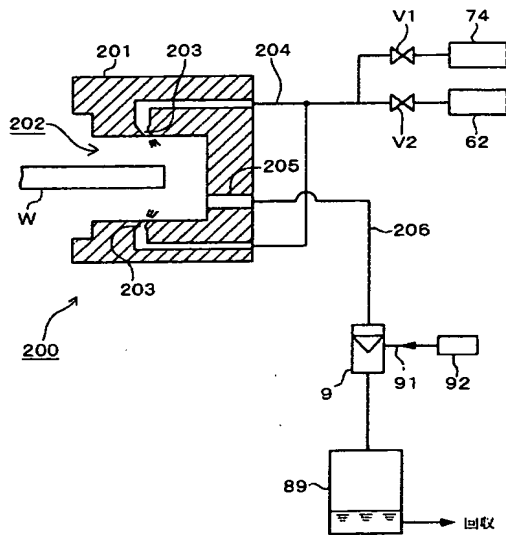
【図 1 2】



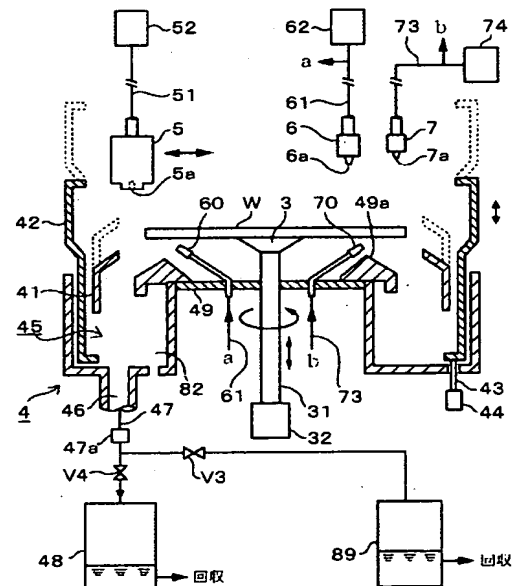
【図 1 3】



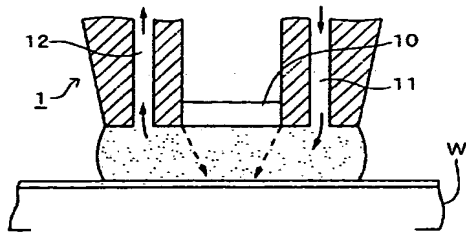
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



【図 17】

